

Evaluación de la tasa de concepción al primer servicio en bovinos luego de un protocolo de sincronización de celo OVSYNCH e IATF en la Hacienda el Prado IASA – I

Arias Abarca, Fernando Nicolas

Departamento de Ciencias de la vida y de la Agricultura

Carrera Agropecuaria

Trabajo de integración curricular, previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario

Ing. Vela Tormen, Diego Alonso, Mgtr.

30 de agosto del 2023



INTRODUCCIÓN

Antecedentes



La Ganadería



En el Ecuador



Vera et al., (2022).



- Deficiencia reproductiva
- Sincronización de celos
- Intervalo entre partos
- OVSYNCH

Justificación



Tasa de concepción

35% al primer servicio



Ruiz (2017)

Detección del estro



Personal en campo



Protocolo OVSYNCH

Hacienda el Prado IASA - I

Dosis:

2, GnRH

1, Prostaglandina

Tasa de concepción

OBJETIVOS

Objetivo General

Evaluar la tasa de concepción al primer servicio en bovinos luego de un protocolo de sincronización de celo OVSYNCH e IATF en la Hacienda el Prado IASA – I.

Objetivos específicos

- Determinar el efecto de la sincronización sobre la manifestación de signos de celo en vacas y vaconas.
- Evaluación de los niveles de progesterona en sangre en laboratorio a los 12 días post inseminación.
- Determinar la tasa de concepción en vacas y vaconas sincronizadas con el protocolo de sincronización OVSYNCH e IATF.
- Estimar el costo de preñez por vaca/vacona al usar el protocolo de sincronización OVSYNCH e inseminación artificial

H1: La implementación de un protocolo de sincronización OVSYNCH con IATF en vacas y vaconas de la Hacienda el Prado IASA – I, mejora la tasa de concepción al primer servicio.

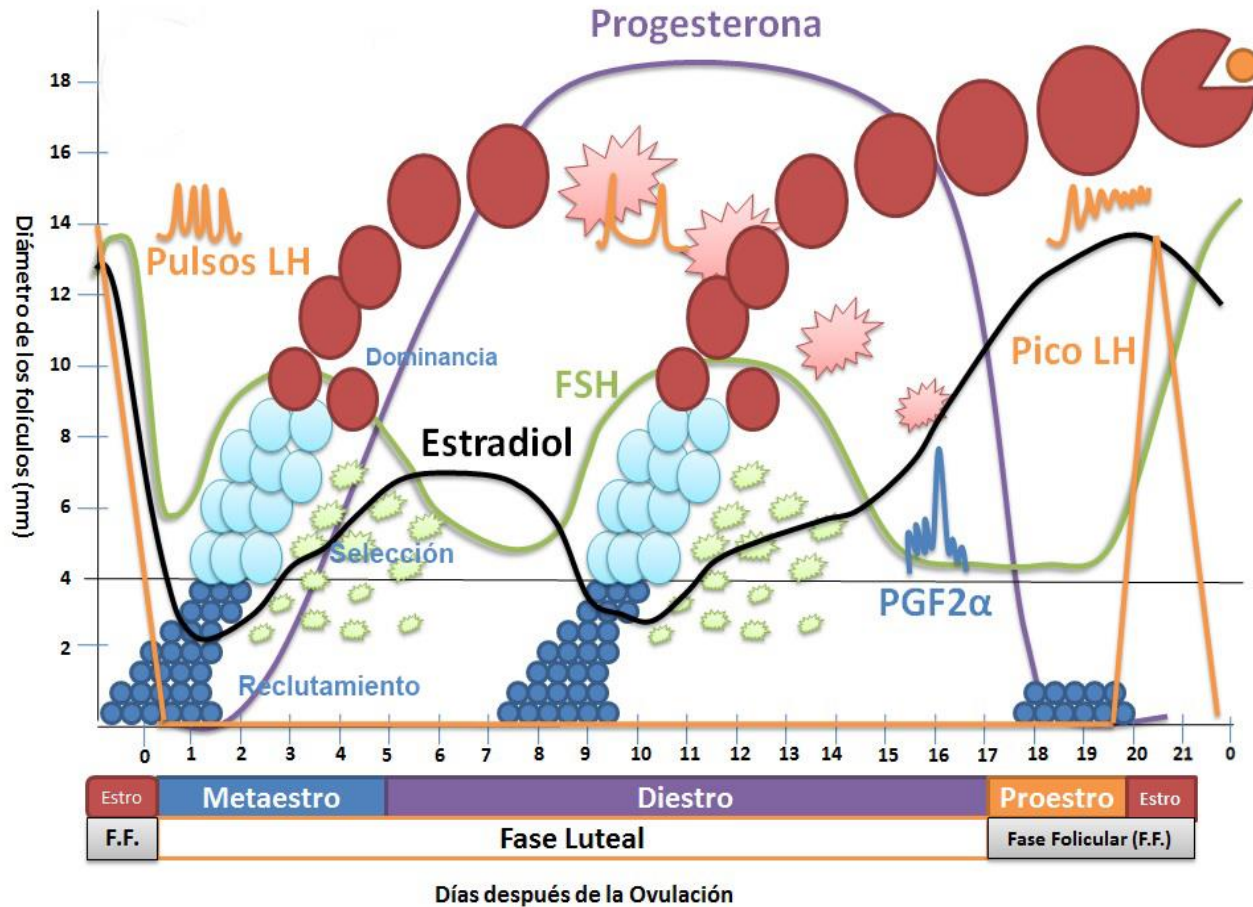
H0: La implementación del protocolo de sincronización OVSYNCH con IATF en vacas y vaconas de la Hacienda el Prado IASA – I, no mejora la tasa de concepción al primer servicio

MARCO REFERENCIAL

Ciclo estral bovino

Espacio de tiempo comprendido desde la aparición de un estro hasta el comienzo del siguiente. (21 días)

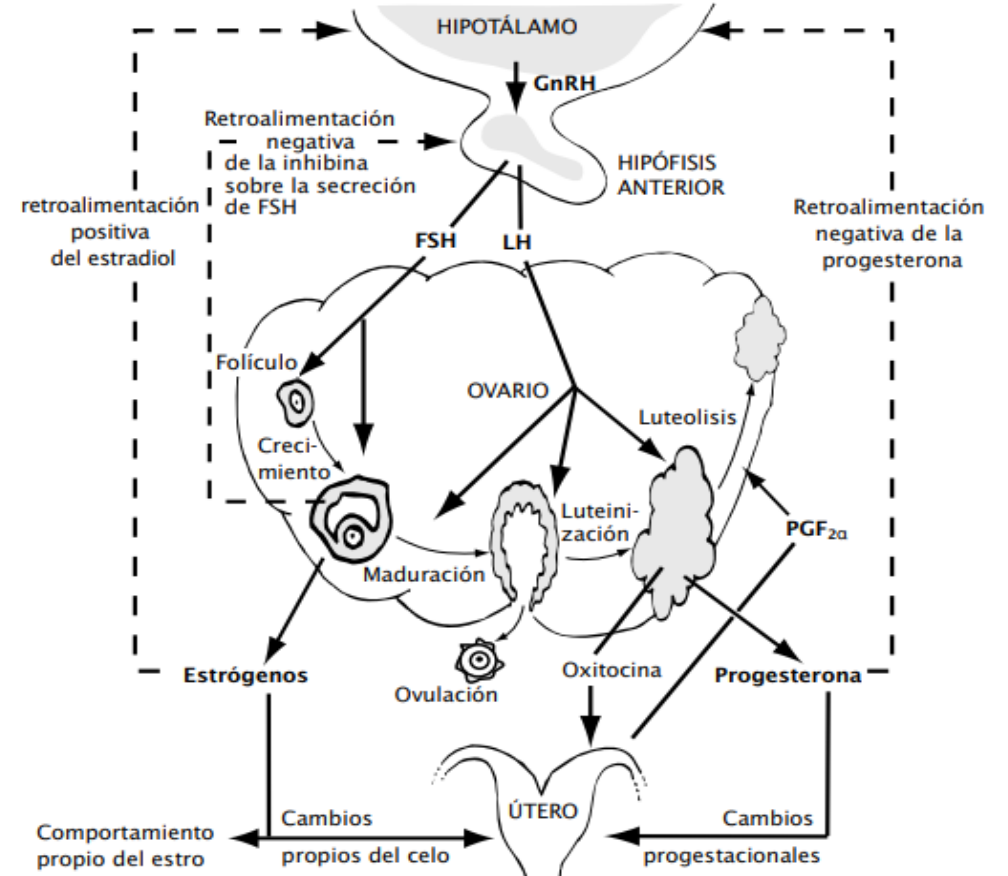
Figura 1 Etapas del ciclo estral



Eje hipotalámico – hipofisiario – gonadal – uterino

Cuando se produce un estímulo reproductivo del SNC, las neuronas endocrinas del hipotálamo producen una de sus hormonas liberadoras. (GnRH)

Figura 2 Interrelaciones en el control de la función reproductora de la hembra.



MARCO REFERENCIAL

Hormonas del ciclo estral

Tabla 1

Hormonas implicadas en la reproducción, su origen y función principal.

Hormona	Origen	Función principal	Estructura química
Melatonina	Glándula pinea	Indicador de la duración día/noche	Indolamina
GnRH	Hipotálamo	Estimula la liberación de FSH y LH por parte de la hipófisis.	Péptido (10 aminoácidos)
FSH	Hipófisis anterior	Hembra: estimula el desarrollo y la maduración de los folículos. Macho: estimula la espermatogénesis	Glicoproteína (>200 aminoácidos)
LH	Hipófisis anterior	Hembra: estimula la maduración de los folículos. Induce la formación y el mantenimiento del cuerpo lúteo en el ovario Macho: estimula la producción de testosterona	Glicoproteína (>200 aminoácidos)
Estrógenos (17β estradiol)	Ovario (granulosa del folículo)	Induce el comportamiento propio del celo. Estimula la descarga preovulatoria de LH	Esteroide
Inhibina	Hembra: ovario (granulosa)	Inhibe la secreción hipofisaria de FSH (efecto de retroalimentación)	Péptido
Progesterona	Ovario (cuerpo lúteo)	Prepara al endometrio para la nidación de un embrión. Mantiene la gestación. Disminuye la secreción de GnRH, impidiendo así nuevas ovulaciones	Esteroide
Prostaglandina F2α	Utero	Regresión del cuerpo lúteo	Acido liposoluble

Nota. Se incluyen todas las acciones endocrinas conocidas, aunque se han hecho muchos progresos en las últimas décadas, todavía falta mucho para comprender la totalidad y la enorme complejidad del proceso reproductivo. Recuperado de: (Ptaszynska, 2007)

Factores que inciden en la eficiencia reproductiva

ESTRES

- 40-60% de pérdidas gestacionales.
- 10-15% muertes embrionaria tardía.
- 5 al 15%, la muerte fetal.

NUTRICIÓN

- Proteína cruda de 17-19% ocasionan disminución en la fertilidad.

CONDICIÓN CORPORAL

- Escala del 1 a 5
- 1 = flaca,
 - 2,5 = moderada
 - 5 = gorda.

(Buestan, 2011).

Inseminación artificial a tiempo fijo (IATF)

Técnica biotecnología

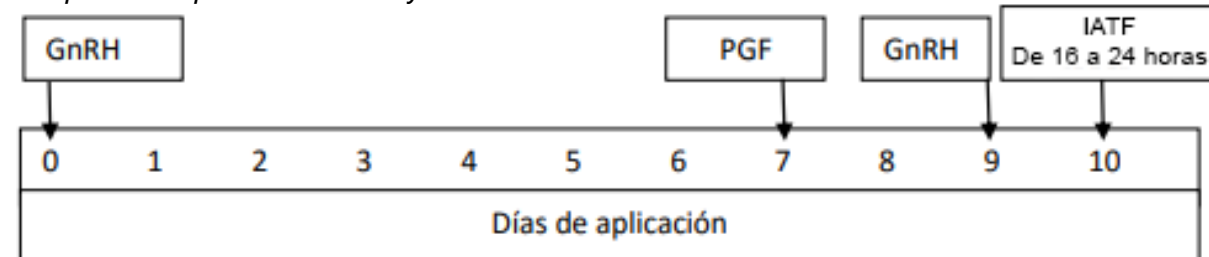
Funcionamiento hormonal

Sincronizar celos

Protocolo de sincronización OVSYNCH

Figura 3

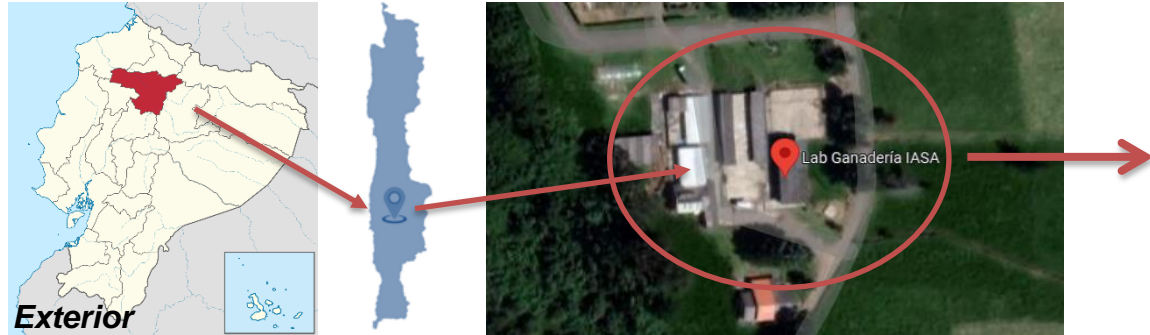
Esquema del protocolo de Ovsynch e IATF de 16 a 24 horas.



Nota. Representación gráfica del protocolo Ovsynch en días de aplicación. Adaptado de: (García, 2020)

METODOLOGÍA

Ubicación del lugar de investigación



Exterior

- **Altitud:** 2748 m.s.n.m
- **Temperatura media anual:** 13,96°C
- **Humedad media anual:** 67,91%

Selección y preparación de animales

Chequeo ginecológico



Acondicionamiento



Se utilizó 8 vacas y 5 vaconas, un total de 13 animales disponibles en condiciones corporales de 2 a 3,5.

- Leche descremada (20ml/vaca) proporción 1:5
- Yodo y gel (15ml/vaca) proporción 1:4
- Suplementos vitamínicos (8ml/vaca) Vitamic forte NF.

METODOLOGÍA

Aplicación del protocolo Ovsynch e IATF

Protocolo implementado



D0: 2 ml, GnRH (Gestar).



D9: 2 ml, GnRH (Gestar).



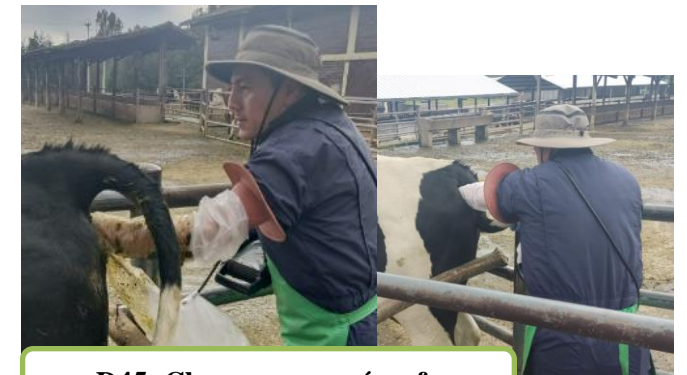
D7: 2 ml, PGF2a (Celoprost).



D10: 24 horas - IATF



D22: Prueba de progesterona



D45: Chequeo con ecógrafo



D75: Chequeo por palpación

Actividades realizadas

Tabla 2

Actividades realizadas con el protocolo OVSYNCH e IATF en campo

FECHAS	ACTIVIDAD	PRODUCTO UTILIZADO	DOSIS
Martes 14/03/2023	Lavado uterino y chequeo ginecológico.	-	-
Martes 16/03/2023	Selección y Tonificación.	-	-
Martes 02/05/2023	Inyección GnRH.	GnRH (Gestar)	2 ml
Martes 09/05/2023	Inyección de prostaglandina.	Prostaglandina (PGF2a – Celoprost)	2 ml
Jueves 11/05/2023	Inyección GnRH. Inseminación IATF 18 – 24 horas post Inyección de GnRH).	GnRH (Gestar)	2 ml
Viernes 12/05/2023	Prueba de progesterona en sangre.	-	-
Miércoles 24/05/2023	Chequeo con ecógrafo.	-	-
Viernes 16/06/2023	Chequeo por palpación.	-	-

Nota. Descripción del protocolo OVSYNCH en campo. *Autoría propia*

Chequeo ginecológico y pajuela asignada

Tabla 3

Numero de vacas con su arete, c.c, peso, pajuela, tamaño y forma ovárica

#	ARETE	C.C	Peso	PAJUELA	Ovario D.	Ovario I.
1	V239	3	400	DRIBBLE	2x2x1	1x1x1
2	V234	3	350	DRIBBLE	2x1x1	2x1x1
3	V223	3,5	380	EFRAIN RED	3x2x2	2x1x1
4	1823	3	420	EFRAIN RED	2x1x1	3x2x1
5	2103	3	360	DRIBBLE	3x2x2	2x1x1
6	1420	2	400	GIROLANDO	3x2x1	3x2x1
7	1926	3	520	EFRAIN RED	3x2x1	2x1x1
8	1732	3	550	HARNAY	3x2x1	3x2x1
9	1403	3	520	HARNAY	2x2x1	2x2x1
10	V203	3	480	DRIBBLE	1x1x1	1x1x2
11	1744	2,5	500	FALL	2x1x2	2x2x1
12	1922	2,5	530	EFRAIN RED	3x2x1	2x1x1
13	1806	2,5	450	EFRAIN RED	3x2x2	2x1x1

Nota: Ninguna de las vacas seleccionadas presento vaginitis. *Autoría propia*.

Variables analizadas

Manifestación de signos de celo

El estímulo de monta, la presencia de moco cervical, vulvas dilatadas, frecuencia de mugidos e inquietud.



Determinación de la concentración de progesterona en sangre



LABORATORIO CLÍNICO E INMUNOLÓGICO INMUNOLAB

Determinación de la tasa de concepción

La tasa de concepción se obtuvo mediante imágenes ecográficas que confirmaron la preñez de las vacas a estudiar



$$\%TC = \frac{\# \text{ Hembras preñadas}}{\# \text{ Hembras servidas}} \times 100$$

(Revelo, 2013)

Análisis económico

Costo hormonal por hato

Costo por animal/ animal preñado

Costo total de la aplicación protocolo OVSYNCH e IATF con diagnóstico de preñez

Análisis estadístico

Diseño no experimental

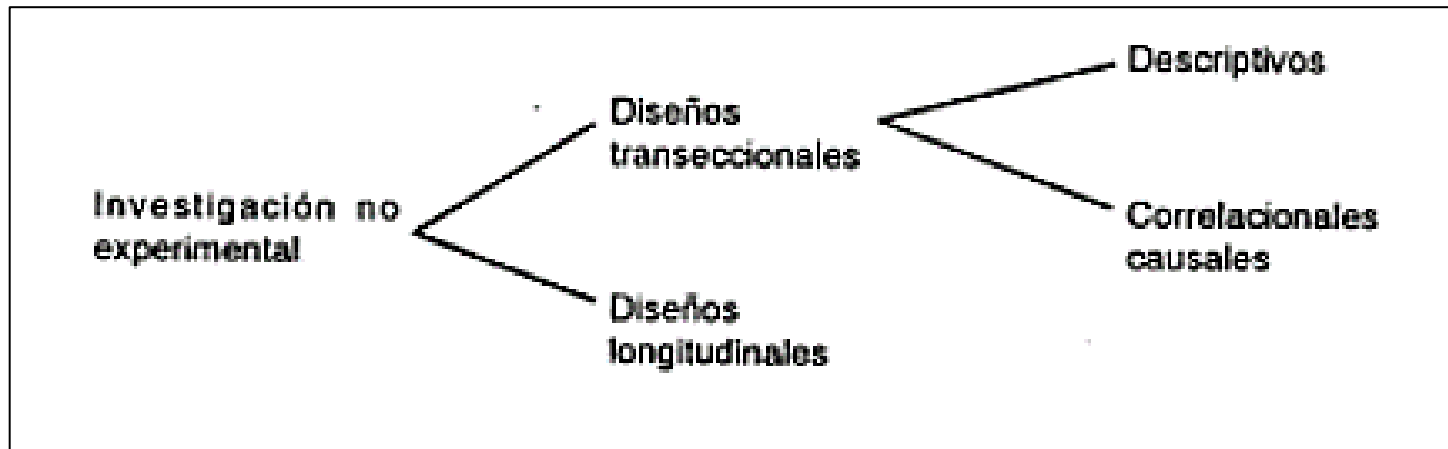
El diseño transaccional descriptivo busca indagar la incidencia y los valores con los cuales se manifiesta una o más variables.

Donde se menciona que el procedimiento consiste en medir en un grupo establecido variables y proporcionar su descripción

(Hernández Sampieri *et al.*, 1991).

Figura 4

Diseño transaccional descriptivo



Nota. Obtenido de (Hernández Sampieri *et al.*, 1991)

Análisis de datos

EXCEL 2019

Infostat

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Manifestación y detección de los signos de celo (MDC)

- Determinación del efecto de la sincronización sobre la manifestación de signos de celo (monta, inquietud, y mucosidad de la vulva) en vacas y vaconas:

Tabla 4

Efecto de la sincronización sobre la manifestación de signos de celo.

Etapa fisiológica	ARETE	Manifestación De celo	Monta	Mucosidad
Vacona	V239	SI	+	+
Vacona	V234	SI	+	+
Vacona	V223	SI	+	+
Vacona	1823	SI	+	+
Vacona	2103	NO	-	-
Vaca	1420	NO	-	-
Vaca	1926	SI	+	-
Vaca	1732	SI	+	+
Vaca	1403	SI	+	+
Vaca	V203	SI	+	+
Vaca	1744	NO	-	-
Vaca	1922	SI	+	+
Vaca	1606	SI	+	-

Nota. La manifestación positiva de signos de celo se establece a la monta, la mucosidad vulvar es un factor complementario. Positivo (+), Negativo (-). Autoría propia.

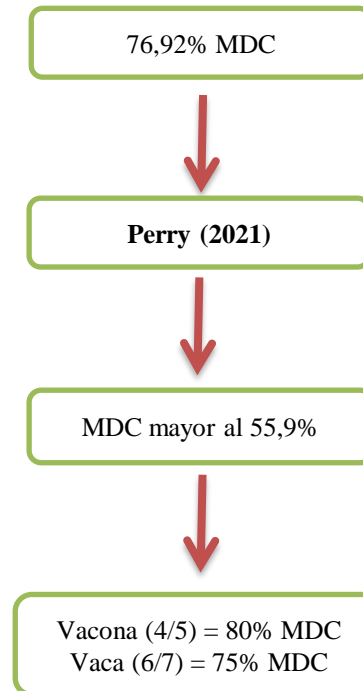
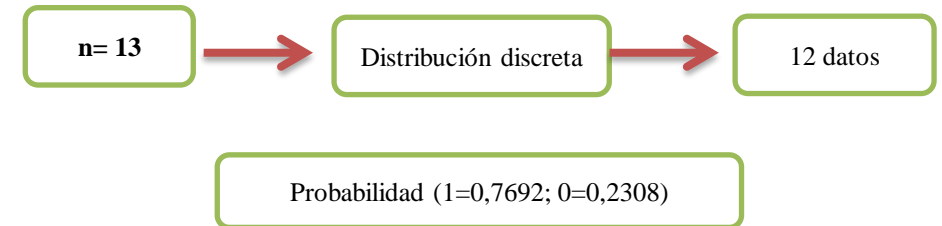


Tabla 5

Análisis estadístico de la proporción muestral de la manifestación de celo

N	p	E	L	U
25	80,00%	15,68%	64,32%	95,68%

Nota. Población muestral (N), proporción muestral (p), margen de error (E), límite inferior de confianza (L), límite superior de confianza (U). Autoría propia.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Concentración de progesterona en sangre (CP)

- Evaluación de los niveles de progesterona en sangre realizados en laboratorio 12 días post inseminación:

Tabla 6

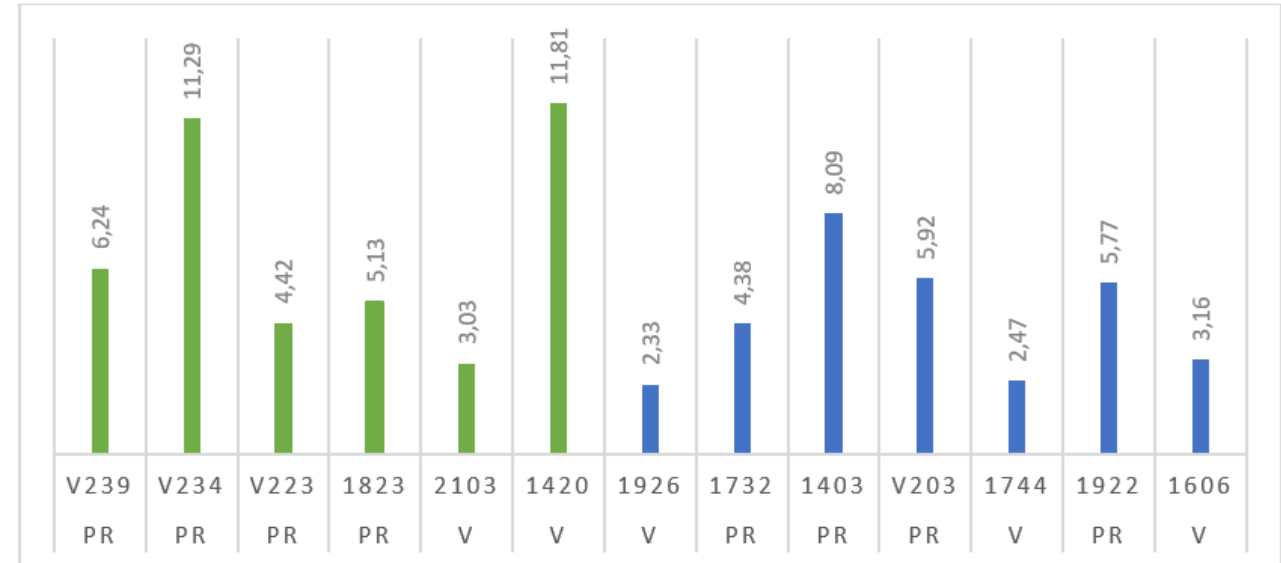
Resultados del examen de niveles séricos de progesterona en sangre.

Etapa fisiológica	ARETE	NIVELES	MEDIDA
Vacuna	V239	6,24	ng/ml
Vacuna	V234	11,29	ng/ml
Vacuna	V223	4,42	ng/ml
Vacuna	1823	5,13	ng/ml
Vacuna	2103	3,03	ng/ml
Vaca	1420	11,81	ng/ml
Vaca	1926	2,33	ng/ml
Vaca	1732	4,38	ng/ml
Vaca	1403	8,09	ng/ml
Vaca	V203	5,92	ng/ml
Vaca	1744	2,47	ng/ml
Vaca	1922	5,77	ng/ml
Vaca	1606	3,16	ng/ml

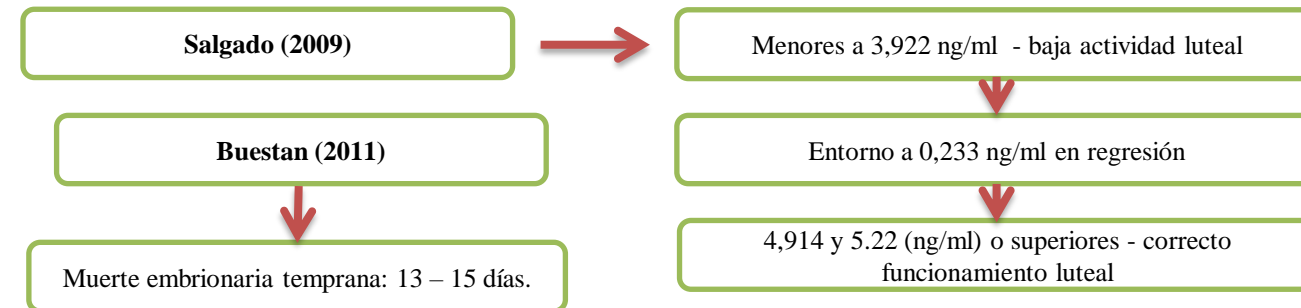
Nota. La medida de los niveles séricos de progesterona en sangre se realizó en nanogramos por mililitro (ng/ml), por el laboratorio INMUNOLAB mediante la técnica de electroquimioluminiscencia. *Autoría propia.*

Figura 5

Evaluación de los niveles de progesterona en sangre en ng/ml



Nota. Color verde = vaconas, color azul= vacas; PR = preñada, V= vacía. *Autoría propia.*



Tasa de concepción (TC)

- Determinación de la tasa de concepción en vacas y vaconas sincronizadas con el protocolo de sincronización OVSYNCH:

$$\%TC = \frac{\# \text{ Hembras preñadas}}{\# \text{ Hembras servidas}} \times 100$$

TC por Hato:

$$\%TC = \frac{8}{13} \times 100$$

$$\%TC = 61,54\%$$

TC por vacona:

$$\%TC = \frac{4}{5} \times 100$$

$$\%TC = 80\%$$

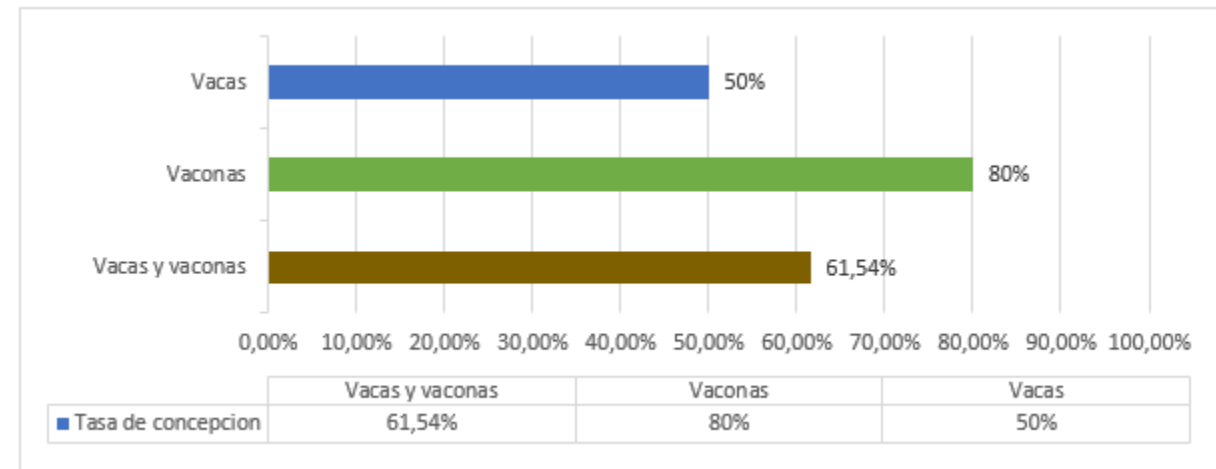
TC por vaca:

$$\%TC = \frac{4}{8} \times 100$$

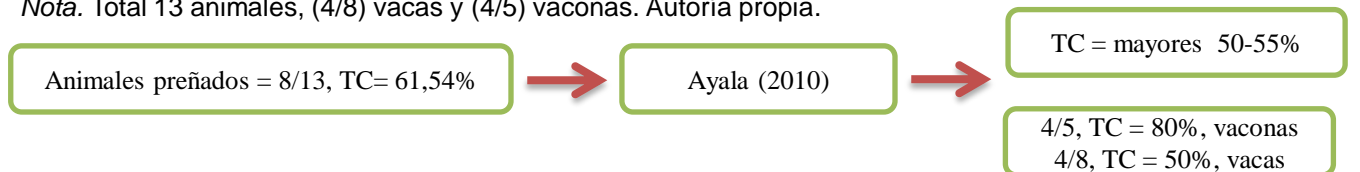
$$\%TC = 50\%$$

Figura 11

Tasa de concepción en vacas y vaconas sincronizadas con OVSYNCH e IATF aplicado en la Hacienda el Prado IASA – I.



Nota. Total 13 animales, (4/8) vacas y (4/5) vaconas. Autoría propia.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis económico

- Estimación del costo de preñez al usar el protocolo de sincronización OVSYNCH e IATF. Esta variable se midió a través de las siguientes subvariables:

Costo hormonal por Hato

Tabla 7

Cuadro de costos totales para la implementación del protocolo OVSYNCH en concepto hormonal por hato y por vaca en la Hacienda el Prado IASA – I.

OVSYNCH	Unidad	Cantidad por vaca	Numero de vacas	Dosis total	Costo unitario	Costo total
MATERIALES DIRECTOS						
Hormonas						
GnRH (gestar)	ml	4	13	52	1,09	56,68
Prostaglandina (Celoprost)	ml	2	13	26	1,4	36,4
Insumos						
Jeringas	Unidad	1	13	-	0,25	3,25
Agujas	Unidad	1	13	-	0,1	1,3
Guantes	Unidad	1	13	-	0,4	5,2
COSTO TOTAL POR HATO:					\$102,83	
COSTO UNITARIO:					\$7,91	
COSTO TOTAL POR VACA PREÑADA:					\$12,85	

Nota. Autoría propia.

García (2020)

34,23\$ - concepto unitario

López (2014)

\$11,25 - concepto unitario

Costo por Animal preñado

Tabla 8

Cuadro de costos totales para preñar una vaca dentro de un lote de 13 hembras sometidas al protocolo OVSYNCH e IATF en la Hacienda el Prado IASA – I.

	Unidad	Cantidad por vaca	Numero de vacas	Costo unitario	Costo total
MATERIALES DIRECTOS					
Protocolo					
OVSYNCH	Unidad	1	13	7,91	102,83
Inseminación					
Pajuelas	Unidad	1	13	20	260
Mano de obra	Días	4	13	14,51	58,04
COSTO TOTAL POR HATO:					\$420,87
COSTO UNITARIO:					\$32,37
COSTO TOTAL POR VACA PREÑADA:					\$52,61

Nota. Autoría propia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

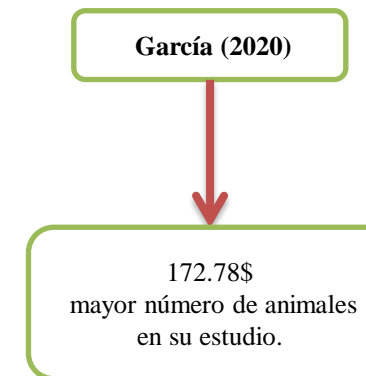
Costo total de la aplicación protocolo OVSYNCH e IATF con diagnóstico de preñez

	Unidad	Cantidad por vaca	Numero de vacas	Dosis total	Costo unitario	Costo total
MATERIALES DIRECTOS						
<u>Hormonas</u>						
GnRH (gestar)	ml	4	13	52	1,09	56,68
Prostaglandina (Celoprost)	ml	2	13	26	1,4	36,4
<u>Insumos</u>						
Jeringas	Unidad	1	13	-	0,25	3,25
Agujas	Unidad	1	13	-	0,1	1,3
Guantes ginecológicos	Unidad	1	13	-	0,4	5,2
<u>Inseminación</u>						
Pajuelas	Unidad	1	13	-	20	260
Mano de obra	Días	9	13	-	14,51	130,59
<u>Acondicionamiento</u>						
Vitamic forte NF	ml	8	13	104	0,21	21,84
Yodo	ml	15,0	13	195	15	15
Livanal	ml	10	13	130	9	9
Antiparasitario	ml	10	13	130	0,52	0,52
<u>Laboratorio</u>						
Prueba de progesterona	Unidad	1	13	-	8	104
Ecógrafo	Días	1	13	-	30	30
Tubos de recolección	Unidad	1	13	-	0,15	1,95
COSTO TOTAL POR HATO:					\$675,73	
COSTO UNITARIO:					\$51,98	
COSTO POR VACA PREÑADA:					\$84,47	

Nota. Autoría Propia.

Tabla 10

Cuadro de costos totales para la implementación y realización del protocolo OVSYNCH e IATF con diagnóstico de preñez en un hato de 13 cabezas de ganado en la Hacienda el Prado.

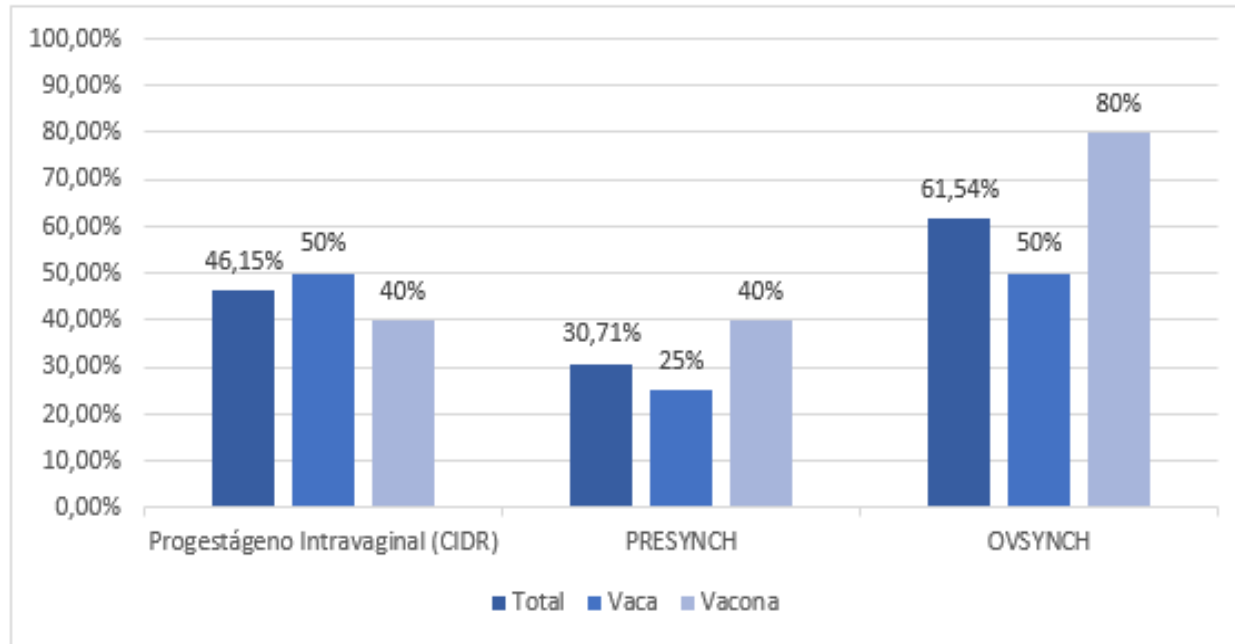


RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Comparación de la tasa de concepción y costos con diferentes protocolos

Figura 12

Tasa de concepción de tres diferentes protocolos de sincronización de celo aplicados en la Hacienda el Prado IASA – I.



Nota. Autoría propia.

Tabla 11

Comparación de costos y tasa de concepción con otros protocolos aplicados durante el mismo periodo en la Hacienda el Prado IASA - I.

	COSTO (\$)			TC
	V	VP	TOTAL	
Progestágeno Intravaginal	48,37	130,80	620,81	46,15%
OVSYNCH	32,37	52,61	420,87	61,54%
PRESYNCH	38,43	124,90	499,58	30,71%

Nota. (V) vaca, (VP) vacas preñadas, (TC) tasa de concepción. Autoría propia.

La comparación de los protocolos bajo un análisis de varianza no paramétrica, no muestra diferencias significativas ($p=0.2209$)

López (2014) en Nicaragua evidencia resultados significativos sobre “Evaluación de dos protocolos de sincronización de celo en vacas lechera en la Finca Jalisco” ($p<0,001$)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- El efecto de la sincronización utilizando el protocolo OVSYNCH sobre la manifestación de celo en vacas y vaconas fue del 76.92% (10/13), representado por el 80% (4/5) en vaconas, y el 75% (6/8) en vacas, en este último caso, dos vacas solo presentaron el reflejo de monta y dejarse montar, mas no presentaron mucosidad y enrojecimiento a nivel vulvar; estas mismas no presentaron la preñez luego de la técnica de IATF. Por lo que podemos concluir que la mucosidad y enrojecimiento vulvar es un signo significativo a tomar en cuenta al momento de servir vacas para incrementar el número de animales preñados.
- Los niveles séricos de progesterona encontrados en la sangre 12 días post inseminación fueron para hembras preñadas (ng/ml): 6,24; 11,29; 4,42; 5,13; 4,38; 8,09; 5,92; 5,77; para hembras vacías (ng/ml): 3,03; 11,81; 2,33; 2,47; 3,16. Concluyendo que las hembras confirmadas como preñadas sobrepasan el umbral de 4 ng/ml mientras que las vacías son menores a este rango, exceptuando una vaca que presento 11,81 ng/ml teniendo una baja condición corporal (2) resultando en chequeo como vacía por una posible quiste lútea o un cuerpo lúteo persistente y un balance energético negativo como factor principal.
- La tasa de concepción obtenida fue del 61,54% (8/13), representado por el 80% (4/5) en vaconas, y el 50% (4/8) en vacas, la tasa de concepción fue la misma a los 30 y 60 días, es decir, no se registró muerte embrionaria tardía, reflejando la correcta aplicación del protocolo OVSYNCH e IATF en la Hacienda el Prado IASA – I.
- El costo por vaca para la implementación del protocolo OVSYNCH fue de \$32,37, mientras que el costo por vaca preñada (IATF) fue de \$52,61.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Recomendaciones

- En la ganadería, bajo condiciones experimentales se recomienda implementar el protocolo OVSYNCH e IATF dado los resultados favorables en cuanto a tasa de concepción y costos.
- Para mejorar la eficiencia reproductiva del hato en estudio, se recomienda establecer un manejo nutricional que mejore la condición corporal y ciclicidad de los animales evitando problemas relacionados a este aspecto.
- Se recomienda replicar este experimento en una población de animales mayor a la existente, con condiciones ambientales diferentes a las de este trabajo, y poder entender mucho mejor el comportamiento del protocolo OVSYNCH en diferentes situaciones.

AGRADECIMIENTOS



Ing. Diego Vela Tormen, Mgtr.
Docente, Carrera de Ingeniería
Agropecuaria
IASA I - ESPE



Ing. Jennifer Cuenca.
Carrera de Ingeniería
Agropecuaria
IASA I - ESPE



Samuel Nogales y Paul Pérez.
Carrera de Ingeniería
Agropecuaria
IASA I - ESPE



GRACIAS POR SU ATENCIÓN



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA